

特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告（特許協力条約第二章）

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 23 FEB 2006

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 P0301700	今後の手続きについては、様式PCT/IPEA/416を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/019693	国際出願日 (日.月.年) 22.12.2004	優先日 (日.月.年) 25.12.2003
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. H01L31/0336 (2006.01), H01L27/142 (2006.01)		
出願人 (氏名又は名称) 昭和シェル石油株式会社		

1. この報告書は、PCT35条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。
法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。

3. この報告には次の附属物件も添付されている。

a. 附属書類は全部で 7 ページである。

振正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面の用紙 (PCT規則70.16及び実施細則第607号参照)

第I欄4.及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙

b. 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。
配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。
(実施細則第802号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

第I欄 国際予備審査報告の基礎
 第II欄 優先権
 第III欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 第IV欄 発明の單一性の欠如
 第V欄 PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 第VI欄 ある種の引用文献
 第VII欄 国際出願の不備
 第VIII欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 21.07.2005	国際予備審査報告を作成した日 14.02.2006
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 濱田 聖司 電話番号 03-3581-1101 内線 3255
	2K 9207

第I欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

出願時の言語による国際出願
 出願時の言語から次の目的のための言語である _____ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
 國際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))
 國際公開 (PCT規則12.4(a))
 國際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条 (PCT第14条) の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

出願時の国際出願書類

明細書

第 1-2, 6-10 ページ、出願時に提出されたもの
 第 3, 3/1, 4-5 ページ*、08.09.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 ページ*、_____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

請求の範囲

第 3, 6 項、出願時に提出されたもの
 第 ページ、PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
 第 1-2, 4-5 ページ*、08.09.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 ページ*、_____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

図面

第 1-6 ページ/図、出願時に提出されたもの
 第 ページ/図*、_____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 ページ/図*、_____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. 補正により、下記の書類が削除された。

<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図
<input type="checkbox"/> 配列表 (具体的に記載すること)	_____	
<input type="checkbox"/> 配列表に関するテーブル (具体的に記載すること)	_____	

4. この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかつたものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図
<input type="checkbox"/> 配列表 (具体的に記載すること)	_____	
<input type="checkbox"/> 配列表に関するテーブル (具体的に記載すること)	_____	

* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	有
	請求の範囲 1 - 6	無
進歩性 (I S)	請求の範囲	有
	請求の範囲 1 - 6	無
産業上の利用可能性 (I A)	請求の範囲 1 - 6	有
	請求の範囲	無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

文献1： J P 2002-319686 A (松下電器産業株式会社) 2002.10.31

文献2： J P 10-200142 A (矢崎総業株式会社) 1998.07.31

(1) 文献1には、絶縁性基板1上にMo膜2を形成する工程と、同Mo膜2をレーザビームによりパターンニングする工程と、p形CuInSe₂薄膜とn形CdS膜との積層膜3を形成する工程と、同積層膜3をメカニカルパターンニング法によりパターニングする工程と、透明導電膜4を形成する工程と、同透明導電膜4などをメカニカルパターンニング法によりパターニングする工程と、を有する集積型薄膜太陽電池の製造方法が開示されている（【0004】-【0005】、図5）。

また、前記p形CuInSe₂薄膜と前記Mo膜との界面にはMoSe₂層が存在することが知られていることも記載されている（【0007】）。

(2) 文献2にも、同様に、基板1上にMo膜2を形成する工程と、同Mo膜2をレーザスクライプ法によりパターンニングする工程と、同Mo膜2上にCIS膜3とCdS膜4を順次形成する工程と、同CIS膜3/CdS膜4をメカニカルスクライプ法によりパターニングする工程と、ZnO膜5を形成する工程と、CIS膜3/CdS膜4/ZnO膜5をメカニカルスクライプ法によりパターニングする工程と、を有する集積型薄膜太陽電池の製造方法が開示されている（【0004】-【0007】、図5）。

また、前記Mo膜2上にはMoSe_xなどが残留する点も記載されている（【0008】、図6）。

(3) 第VIII欄で指摘するように、請求の範囲1の「前記金属裏面電極層上に前記光吸収層を形成する際に、…薄膜太陽電池単位セルに分割し」という記載は、製造工程を記述しており、製造物に係る本項の技術的特徴として不明確であり、本項の発明を実質的に限定しているとは認められない。

したがって、請求の範囲1-2は文献1及び文献2と実質的に相違する点があるとは認められない。

(4) 請求の範囲3では、第2及び第3のパターニング工程において、副次的に生成された極薄膜層を固体潤滑剤として用いてメカニカル・スクライピングを行う点が記載されている。

しかし、本願の明細書（例えば、第8頁第22行-第9頁第3行）や図面（図1）を参照すれば、この工程で具体的に行われることは、金属針による機械的な引っ搔きに過ぎず、上記文献1や文献2で行われるメカニカルパターニング（スクライピング）と実質的に異なるものと認められない。

したがって、請求の範囲3-6は文献1及び文献2と実質的に相違する点があるとは認められない。

第VII欄 国際出願に対する意見

請求の範囲、明細書及び図面の明瞭性又は請求の範囲の明細書による十分な裏付についての意見を次に示す。

(1) 請求の範囲 1 の「前記金属裏面電極層上に前記光吸收層を形成する際に、…薄膜太陽電池単位セルに分割し」という記載は、製造工程を記述してあるため、製造物に係る本項の技術的特徴として不明確である。

本発明は前記問題点を解消するもので、本発明の目的は、基板上に複数の薄膜太陽電池セルが所定数直列接続された積層構造の薄膜太陽電池を一連の薄膜太陽電池製造プロセスの中に、薄膜太陽電池セルの分割及びこれらの接続のためのパターニング工程を組み込むことにより、製造工程の単純化、製造コストの大幅な低減、及び薄膜太陽電池の変換効率を維持しつつ歩留りの向上を達成することである。

更に、本発明は、前記集積型薄膜太陽電池の製造工程中に採用されるメカニカル・スクライビング法において、金属針を使用することにより、簡便且つ装置コストが安価で、短時間で形成することである。

更に、本発明は、金属裏面電極層3と光吸收層5との境界に副産物として形成される極薄膜層4を固体潤滑剤として利用することにより、前記メカニカル・スクライビング法による薄膜の一部を短冊状に切り分けるパターニング工程で発生する、金属針が光吸收層の下層である金属裏面電極層を突き抜けて、基板のガラス面が露出するのを防止して、製品の歩留りの低下を防ぐことである。

(1) 本発明は、基板と、前記基板上の金属裏面電極層と、前記金属裏面電極層上のp形の導電形を有し且つ光吸收層として供される多元化合物半導体薄膜(以下、光吸收層という。)と、前記多元化合物半導体薄膜上の多元化合物半導体薄膜と反対の導電形を有し、禁制帯幅が広く且つ透明で導電性を有し窓層として供される金属酸化物半導体薄膜(以下、窓層という。)と、前記光吸收層と窓層との間の界面の混晶化合物半導体薄膜からなるバッファ層とを構成薄膜とする薄膜太陽電池であって、前記金属裏面電極層上に前記光吸收層を形成する際に、金属裏面電極層と光吸收層との境界に副次的に形成される極薄膜層を金属針により機械的に引っ搔くメカニカル・スクライビング法によるパターニング工程で固体潤滑剤として利用し、薄膜太陽電池単位セルに分割し、且つこれら薄膜太陽電池単位セルをパターニングにより複数個接続した構造とする集積型薄膜太陽電池である。

(2) 本発明は、前記金属裏面電極層がモリブデンであり、前記極薄膜層がセレン化モリブデン又は硫化モリブデンからなる前記(1)に記載の集積型薄膜太

陽電池である。

(3) 本発明は、基板と、前記基板上の金属裏面電極層と、前記金属裏面電極層上のp形の導電形を有し且つ光吸收層として供される多元化合物半導体薄膜と、前記光吸收層上の光吸收層と反対の導電形を有し、禁制帯幅が広く且つ透明で導電性を有し窓層として供される金属酸化物半導体薄膜と、前記光吸收層と窓層との間の界面の混晶化合物半導体薄膜からなるバッファ層と、を構成薄膜とする集積型薄膜太陽電池の製造方法であって、

前記金属裏面電極層の一部を細線状に除去することによりパターニング（パターンを形成）する第1のパターニング工程と、

前記第1のパターニング工程で形成されるパターンを基準位置として一定間隔オフセットして前記光吸收層の一部又は前記光吸收層とバッファ層の一部を細線状に除去することによりパターニング（パターンを形成）する第2のパターニング工程と、

前記第1のパターニング工程又は第2のパターニング工程で形成されるパターンを基準位置として一定間隔オフセットして前記光吸收層とバッファ層と窓層の一部を細線状に除去することによりパターニング（パターンを形成）する第3のパターニング工程とからなり、

前記第2のパターニング工程及び第3のパターニング工程は、先端が尖った金属針により、対象とする積層薄膜層の一部を機械的に引っ搔くようにして除去するメカニカル・スクライビング法により実施し、前記光吸收層形成過程で、副次的に金属裏面電極層の表面に生成する極薄膜層を固体潤滑剤として用い、金属針の先端を滑らせて、前記光吸收層までの各層を機械的に引っ搔くようにして除去するものであり、

前記第1のパターニング工程、第2のパターニング工程、第3のパターニング工程の順に順次パターニングを行うことにより、対象となる薄膜太陽電池の各構成薄膜層を機械的に除去して、溝又は間隙を形成して、薄膜太陽電池を短冊状の単位セルに分割し切り分け、前記分割された単位セルが所定数直列接続した構造の集積型の薄膜太陽電池を得る集積型薄膜太陽電池の製造方法である。

(4) 本発明は、前記第1のパターニング工程が、前記金属裏面電極層がモリ

ブデンであり、レーザ法により実施する前記（3）に記載の集積型薄膜太陽電池の製造方法である。

（5）本発明は、前記金属裏面電極層がモリブデンであり、前記金属裏面電極層の表面に副次的に生成する極薄膜層がセレン化モリブデン又は硫化モリブデンである前記（3）に記載の集積型薄膜太陽電池の製造方法である。

（6）本発明は、前記第2のパターニング工程及び第3のパターニング工程において形成する溝又は間隙が、 $30 \sim 50 \mu\text{m}$ 幅で1m以上の長さで、直線性良く、近接した位置関係で複数本形成する前記（3）に記載の薄膜太陽電池の製造方法である。

本発明は、基板上に複数の薄膜太陽電池セルが所定数直列接続された積層構造の集積型薄膜太陽電池を作製するために一連の薄膜太陽電池製造プロセスの中に、薄膜太陽電池セルの分割及びこれらの接続のためのパターニング工程を組み込むことにより、製造工程の単純化、製造コストの大幅な低減、及び薄膜太陽電池の変換効率を維持しつつ歩留りの向上を達成することができる。

更に、本発明は、前記集積型薄膜太陽電池の製造工程中に採用されるメカニカル・スクライビング法において、金属針を使用することにより、簡便且つ装置コストが安価で、短時間で形成することができる。

更に、本発明は、金属裏面電極層3と光吸收層5との境界に副次的に形成される極薄膜層4を固体潤滑剤として利用することにより、前記メカニカル・スクライビング法による積層薄膜の一部を短冊状に切り分けるパターニング工程で発生する、金属針が光吸收層の下層である金属裏面電極層を突き抜けて、基板のガラス面が露出するトラブルを防止することができ、その結果、歩留りの低下を防ぐことができる。

<図面の簡単な説明>

図1は、（a）本発明の集積型薄膜太陽電池の製造方法におけるパターニングP1実施後の状態図（断面図）、（b）本発明の集積型薄膜太陽電池の製造方法におけるパターニングP2実施後の状態図（断面図）、（c）本発明の集積型薄膜太陽

請求の範囲

1. (補正後) 基板と、前記基板上の金属裏面電極層と、前記金属裏面電極層上の p 形の導電形を有し且つ光吸收層として供される多元化合物半導体薄膜（以下、光吸收層という。）と、前記多元化合物半導体薄膜上の多元化合物半導体薄膜と反対の導電形を有し、禁制帯幅が広く且つ透明で導電性を有し窓層として供される金属酸化物半導体薄膜（以下、窓層という。）と、前記光吸收層と窓層との間の界面の混晶化合物半導体薄膜からなるバッファ層とを構成薄膜とする薄膜太陽電池であって、前記金属裏面電極層上に前記光吸收層を形成する際に、金属裏面電極層と光吸收層との境界に副次的に形成される極薄膜層を金属針により機械的に引っ搔くメカニカル・スクライビング法によるパターニング工程で固体潤滑剤として利用し、薄膜太陽電池単位セルに分割し、且つこれら薄膜太陽電池単位セルをパターニングにより複数個接続した構造とすることを特徴とする集積型薄膜太陽電池。

2. (補正後) 前記金属裏面電極層がモリブデンであり、前記極薄膜層がセレン化モリブデン又は硫化モリブデンであることを特徴とする請求項 1 に記載の集積型薄膜太陽電池。

3. 基板と、前記基板上の金属裏面電極層と、前記金属裏面電極層上の p 形の導電形を有し且つ光吸收層として供される多元化合物半導体薄膜と、前記光吸收層上の光吸收層と反対の導電形を有し、禁制帯幅が広く且つ透明で導電性を有し窓層として供される金属酸化物半導体薄膜と、前記光吸收層と窓層との間の界面の混晶化合物半導体薄膜からなるバッファ層と、を構成薄膜とする集積型薄膜太陽電池の製造方法であって、

前記金属裏面電極層の一部を細線状に除去することによりパターニング（パターンを形成）する第 1 のパターニング工程と、

前記第 1 のパターニング工程で形成されるパターンを基準位置として一定間隔

オフセットして前記光吸收層の一部又は前記光吸收層とバッファ層の一部を細線

状に除去することによりパターニング（パターンを形成）する第2のパターニング工程と、

前記第1のパターニング工程又は第2のパターニング工程で形成されるパターンを基準位置として一定間隔オフセットして前記光吸收層とバッファ層と窓層の一部を細線状に除去することによりパターニング（パターンを形成）する第3のパターニング工程とからなり、

前記第2のパターニング工程及び第3のパターニング工程は、先端が尖った金属針により、対象とする積層薄膜層の一部を機械的に引っ搔くようにして除去するメカニカル・スライビング法により実施し、前記光吸收層形成過程で、副次的に金属裏面電極層の表面に生成する極薄膜層を固体潤滑剤として用い、金属針の先端を滑らせて、前記光吸收層までの各層を機械的に引っ搔くようにして除去するものであり、

前記第1のパターニング工程、第2のパターニング工程、第3のパターニング工程の順に順次パターニングを行うことにより、対象となる薄膜太陽電池の各構成薄膜層を機械的に除去して、溝又は間隙を形成して、薄膜太陽電池を短冊状の単位セルに分割し切り分け、前記分割された単位セルが所定数直列接続した構造の集積型の薄膜太陽電池を得ることを特徴とする集積型薄膜太陽電池の製造方法。

4. (補正後) 前記第1のパターニング工程は、前記金属裏面電極層がモリブデンであり、レーザ法により実施することを特徴とする請求項3に記載の集積型薄膜太陽電池の製造方法。

5. (補正後) 前記金属裏面電極層がモリブデンであり、前記金属裏面電極層の表面に副次的に生成する極薄膜層がセレン化モリブデン又は硫化モリブデンであることを特徴とする請求項3に記載の集積型薄膜太陽電池の製造方法。

6. 前記第2のパターニング工程及び第3のパターニング工程において形成する溝又は間隙が、 $30 \sim 50 \mu\text{m}$ 幅で1m以上の長さで、直線性良く、近接し